

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-250459

(43)Date of publication of application : 17.09.1999

(51)Int.Cl.

G11B 7/00
G11B 7/125

(21)Application number : 10-053748

(71)Applicant : YAMAHA CORP

(22)Date of filing : 05.03.1998

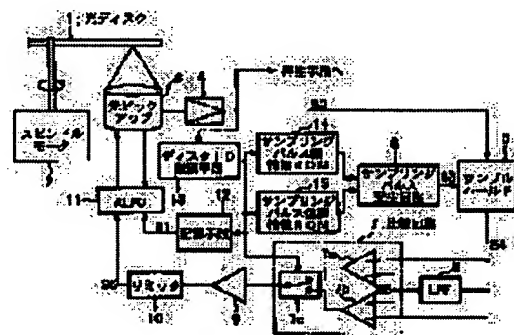
(72)Inventor : NAGANO HISASHI

(54) OPTICAL DISK RECORDING METHOD AND DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To control recording power of a light beam accurately and quickly.

SOLUTION: When an optical disk 1 is irradiated with a light beam for recording and a pit of length $3T-11T$ (T : reference period of length in the direction of track) is formed on the optical disk 1, a sample-and-hold circuit 5 samples and holds a reflected signal $S1$ from the optical disk 1 at the time of recording for the prescribed time in a range of $T-3T$ from its trailing edge. A comparing circuit 7 compares a sample-and-hold value $S4$ with the prescribed reference level $S5$, and outputs its compared result $S6$. An ALPC(automatic laser power control) circuit 11 controls power of a light beam for recording based on the compared result $S6$.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.01.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3470584

[Date of registration] 12.09.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-02963

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 21.02.2002

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-250459

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月17日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

G 1 1 B 7/00
7/125

G 1 1 B 7/00
7/125

M
C

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-53748

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月5日

(71) 出願人 000004075

ヤマハ株式会社
静岡県浜松市中沢町10番1号

(72) 発明者 永野 尚志

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式
会社内

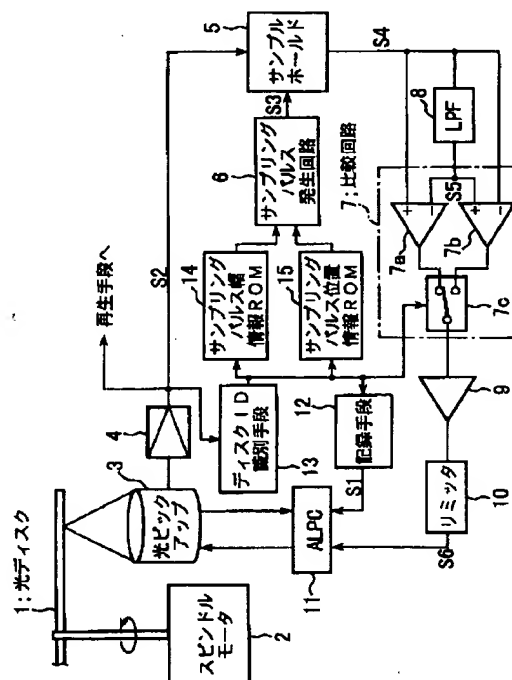
(74) 代理人 弁理士 伊丹 勝

(54) 【発明の名称】 光ディスク記録方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 光ビームの記録パワーを正確、且つ速やかに制御する。

【解決手段】 光ディスク1に対して記録のための光ビームを照射して3T~11T(但し、Tはトラック方向長さの基準周期)の長さのビットを光ディスク1に形成するに際し、サンプルホールド回路5は、記録時における光ディスク1からの反射信号S1をその立ち上がりからT~3Tの範囲内で所定時間サンプルホールドする。比較回路7は、サンプルホールド値S4と所定の基準レベルS5とを比較して、その比較結果S6を出力する。ALPC回路11は、比較結果S6に基づいて記録のための光ビームのパワーを制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクに対して記録のための光ビームを照射して3T～11T（但し、Tはトラック方向長さの基準周期）の長さのピットを前記光ディスクに形成する光ディスクの記録方法において、

記録時における前記光ディスクからの反射光による反射信号をその立ち上がりからT～3Tの範囲内で所定時間サンプルホールドし、

そのサンプルホールド値と所定の基準レベルとを比較して、

その比較結果に基づいて前記記録のための光ビームのパワーを制御することを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項2】 前記基準レベルは、前記サンプルホールド値をそのサンプルホールド周期よりも長い周期で平均化した平均値であることを特徴とする請求項1記載の光ディスク記録方法。

【請求項3】 光ディスクに対して3T～11T（但し、Tはトラック方向長さの基準周期）の長さのピットを記録するための光ビームを照射すると共に、前記光ディスクからの反射光を受光して反射信号を出力する光ピックアップ手段と、

この光ピックアップ手段からの反射信号をその立ち上がりからT～3Tの範囲内で所定時間サンプルホールドするサンプルホールド手段と、

このサンプルホールド手段でサンプルホールドされたレベルと基準レベルとを比較するレベル比較手段と、

このレベル比較手段の出力に基づいて前記光ピックアップ手段における前記記録のための光ビームのパワーを制御する光パワー制御手段とを備えたことを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項4】 前記サンプルホールドされたレベルの平均値を前記基準レベルとして出力するフィルタ手段を更に備えたことを特徴とする請求項3記載の光ディスク記録装置。

【請求項5】 光ディスクの種別毎に最適サンプリングパルスの情報を記憶してなるサンプリングパルス情報記憶手段と、

光ディスクの種別を識別するディスク識別手段と、

このディスク識別手段で識別された光ディスクの種別に応じたサンプリングパルスの情報を前記サンプリングパルス情報記憶手段から読み出し、当該情報に基づいてサンプリングパルスを発生させるサンプリングパルス生成手段とを更に備えたことを特徴とする請求項3又は4記載の光ディスク記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、CD-R、CD-RW、CD-WO、MD、DVDのような光ディスクに対して光パワーによって情報を記録する光ディスク記録方法及び装置に関し、特に光パワーの制御方法に関す

るものである。

【0002】

【従来の技術】追記型及び書き換え可能型の光ディスクとして、例えば色素系の光ディスク等が知られている。色素系の光ディスクの場合、ディスク基板上に色素系記録材料をスピンコート法により塗布形成する。このため、ディスクの径方向で塗布厚にムラが出て、内周側と外周側とで記録感度が異なることがある。また、光ディスクの表面に指紋やほこり等が付着すると、記録用のレーザービームがその部分で吸収、散乱されて記録が良好に行われないこともある。そこで従来より、記録時には、常に記録用のレーザービームの光ディスクからの反射光を監視して、その反射光レベルに応じて照射パワーを制御することにより、光ディスクに常に一定の記録ビットが形成されるようにした光ディスク記録方法が提案されている（特開平5-282672号）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の記録方法では、反射光レベルのサンプリングポイントが明確に定められていないため、光ビームのパワーを正確、且つ速やかに制御することができないという問題がある。

【0004】この発明は、このような点に鑑みなされたもので、光ビームのパワーを正確、且つ速やかに制御することができる光ディスク記録方法及び装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明に係る光ディスク記録方法は、光ディスクに対して記録のための光ビームを照射して3T～11T（但し、Tはトラック方向長さの基準周期）の長さのピットを前記光ディスクに形成する光ディスクの記録方法において、記録時における前記光ディスクからの反射光による反射信号をその受光信号の立ち上がりからT～3Tの範囲内で所定時間サンプルホールドし、そのサンプルホールド値と所定の基準レベルとを比較して、その比較結果に基づいて前記記録のための光ビームのパワーを制御することを特徴とする。

【0006】この発明に係る光ディスク記録装置は、光ディスクに対して3T～11T（但し、Tはトラック方向長さの基準周期）の長さのピットを記録するための光ビームを照射すると共に、前記光ディスクからの反射光を受光して反射信号を出力する光ピックアップ手段と、この光ピックアップ手段からの反射信号をその立ち上がりからT～3Tの範囲内で所定時間サンプルホールドするサンプルホールド手段と、このサンプルホールド手段でサンプルホールドされたレベルと基準レベルとを比較するレベル比較手段と、このレベル比較手段の出力に基づいて前記光ピックアップ手段における前記記録のための光ビームのパワーを制御する光パワー制御手段とを備えたことを特徴とする。

3

【0007】即ち、色素系光ディスクに対して光ビームを照射すると、図2に示すように、反射信号のレベルは、照射開始時には未だビットが形成されていないため高レベルであるが、ビットが形成されていくに従ってディスクの反射率が徐々に低下するため、反射信号レベルも徐々に低下して安定する。もし、光ディスクに指紋やゴミ等が付着して散乱系や吸収系の障害が発生すると、反射信号のレベルは全体的に変化する。反射光レベルの変動を速やかに検出して光ビームのパワーを制御するためには、反射信号の立ち上がり近傍のレベルを検出することが望ましいが、反射信号の立ち上がり時は、障害の有無しによる差が小さい。特にピークの左肩部分では、障害の有無を殆ど識別することは困難である。また、立ち上がり時のピーク付近は反射信号レベルが急峻に変化する部分なので、複雑なサンプルホールド回路を必要としたり、反射信号を増幅するHFアンプによってホールド前に飽和して正確なレベルを得られないこともある。このような立ち上がり時の高レベル期間は反射信号の立ち上がりから基準周期Tが経過するまでの時間に相当する。

【0008】この発明によれば、反射信号をその立ち上がりから $T \sim 3T$ の範囲内で所定時間サンプルホールドするようにしているので、障害発生の有無を検出し易いタイミングになった直後にそのレベルをサンプルホールドすることができる。しかも、この発明によれば、サンプリングタイミングを反射信号の立ち上がりから $T \sim 3T$ の期間に設定しているので、最小ビット長である $3T$ を記録する場合でも、反射信号の安定期間のレベルをサンプリングすることができ、 $3T \sim 11T$ の間の記録信号に対して常に正確、且つ速やかなフィードバック制御を実現することができる。

【0009】なお、サンプルホールドされたレベルの平均値を基準レベルとして、この基準レベルとサンプルホールド値との比較によって光ビームのパワーを制御するようにすると、光ディスクの反射率や記録速度、あるいは内周側と外周側とによって異なる反射信号波形に基準レベルを適応させていくことができるので、記録パワーの制御精度が更に向上する。

【0010】また、光ディスクの記録速度倍率、材質、記録感度等により光ディスクからの反射信号レベルが変わることがある。この場合、サンプリングのタイミング（位置）やサンプリングパルスの幅も光ディスクの種類に応じて変えることが望ましい。このため、この発明の光ディスク記録装置は、上記構成に加え、光ディスクの種別毎に最適サンプリングパルスの情報を記憶してなるサンプリングパルス情報記憶手段と、光ディスクの種別を識別するディスク識別手段と、このディスク識別手段で識別された光ディスクの種別に応じたサンプリングパルスの情報を前記サンプリングパルス情報記憶手段から読み出し、当該情報に基づいてサンプリングパルスを生

4

生させるサンプリングパルス生成手段とを更に備えるようにしても良い。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照してこの発明の好ましい実施の形態について説明する。図1は、この発明の一実施例に係る光ディスク記録装置の要部の構成を示すブロック図である。光ディスク1は、例えば $1.6 \mu\text{m}$ 間隔でランド及びグルーブが形成されたポリカーボネートの透明基板上に、例えばシアニン色素、フタロ色素、ジアゾ色素のような色素層を形成したCD-WO (Write Once) 型の光ディスクである。この光ディスク1は、スピンドルモータ2によって例えば線速度一定で回転駆動される。光ディスク1の記録面と対向する位置には、光ピックアップ3が配置されている。光ピックアップ3は、図示しない送りモータによって光ディスク1の半径方向に駆動制御される。

【0012】光ピックアップ3は、内部にレーザダイオードを内蔵し、このレーザダイオードから出力される記録用の光ビームは、光ディスク1の記録面に照射される。このとき、光ディスク1から反射された反射光は、光ピックアップ3で受光され、反射信号S2として光ピックアップ3から出力される。反射信号S2はHFアンプ4で増幅されたのち、サンプルホールド回路5に供給される。サンプルホールド回路5は、サンプリングパルス発生回路6から出力されるサンプリングパルスに従って反射信号をサンプルホールドする。サンプルホールドされた値S4は、レベル比較手段としての比較回路7に、その一方の入力として与えられる。比較回路7の他方の入力には、サンプルホールド値を平均化するローパスフィルタ(LPF)8の出力S5が基準レベルとして与えられている。比較回路7の出力は、ゲイン調整回路9を経て、レーザパワー低下防止用のリミッタ10を介して自動レーザパワー制御(ALPC)回路11に供給される。ALPC回路11は、比較回路7の出力に基づいて、記録手段12から出力される記録信号S1を記録するためのレーザパワーをコントロールする。

【0013】この実施例では、光ディスク1の種類に応じてサンプリングパルスS3の発生タイミング（位置）やパルス幅を最適値に設定するため、ディスクID識別手段13によって、光ディスク1の記録速度倍率や材質等の種類をディスクIDから識別し、この識別結果に基づいてサンプリングパルス幅情報ROM14及びサンプリングパルス位置情報ROM15からサンプリングパルスS3の発生位置及び幅に関する情報を読み出して、サンプリングパルス発生回路6に与えるようにしている。ROM14、15には、予め実験によって求められた各光ディスク種別毎の最適パルス位置及び幅がテーブルとして記憶されている。これにより、サンプリングパルス発生回路6は、光ディスク1の種類に適したサンプリングパルスS3を発生させることができる。

【0014】図2は、記録信号S1、反射信号S2及びサンプリングパルスS3の関係を示す波形図である。記録信号S1は、基準周期Tに対して3T～11Tのパルス幅の信号となる。この信号S1に基づいて光ピックアップ3から光ディスク1に照射された光ビームの反射光を光ピックアップ2で受光して得られた反射信号S2は、記録信号S1の立ち上がりによって一旦プラス側ピーク値まで立ち上がった後、所定のレベルまで立ち下がり、以後、徐々にそのレベルが低下していき、記録信号S1の立ち下がりによってマイナス側ピーク値まで立ち下がり、0レベルに戻る。ここで、光ディスク1に指紋やゴミが付着することにより、散乱系や吸収系の障害が発生した場合には、図示のように、通常の反射信号の安定期間のレベルよりも反射信号S2のレベルは高くなることもあるし、逆に低くなることもある。

【0015】このようなレベルのばらつきは記録の安定性に多大な影響を与えるので、反射信号S2のレベルに基づいてレーザパワーをフィードバック制御する必要がある。フィードバック制御のためには、反射信号S2のレベルを極力速やかに検出する必要があるが、立ち上がり時点では、障害の発生が検出されないこともあり得る。

【0016】そこで、この発明では、反射信号S2をサンプリングするタイミングとして、反射信号S2の立ち上がりからT～3Tの時間範囲を設定している。この期間であると、反射信号S2の立ち上がり期間が経過して障害発生の有無を識別し易い期間に達したら、レベルを検出することができ、且つ最小パルス幅の3Tの記録信号S1に対しても、反射信号S2の正確なレベルを検出することができる。なお、図2に示すように、高感度系の光ディスクでは、レーザパワーも少なく済むので、正常波形のレベルが全体的に標準波形よりも低くなり、これに伴って、最適サンプリング位置や幅も変化する。また、記録速度が異なると、基準周期Tの絶対的な時間も異なってくるので、反射信号の立ち上がり時の過渡的期間が全記録時間に占める相対的な時間も変動してくる（例えば記録速度が高くなると、立ち上がり時の過渡的期間は相対的に長くなる。）。このような点を考慮して光ディスクの種別に応じた最適サンプリングパルスを生成するようにしている。サンプリングの幅は、反射信号の立ち上がり時の過渡的期間が過ぎるか過ぎないかのタイミングでサンプリングを行えば、高記録速度にも対応可能であり、その場合、サンプリングパルスの幅は、例えば0.5Tのように、極力短くした方が、検出精度も処理速度も向上するので好ましい。また、同様の理由からサンプリングタイミングについては、数ns単位で最適値に合わせ込むことができるように設定することが望ましい。

【0017】また、現在、CD-WOに指紋、小さな傷等が付いた場合には反射系の障害、CD-WOにほこり

や大きな傷が付いた場合やCD-RW (Rewritable) に指紋、ほこり、傷が付いた場合は吸収系の障害となる傾向にあるが、反射信号のピークの右肩の部分をサンプリングする場合、正常時のサンプルホールド信号をS4、障害時のサンプルホールド信号をS4'としたとき、
CD-WO: $S4 < S4'$... (1)

CD-RW: $S4 > S4'$... (2)

となる傾向がある。このため、図1の装置では、比較回路7として、LPF8から出力される基準レベルに対する大小判定の極性を異ならせた2つの差動アンプ7a、7bを設け、ディスクID識別手段13で光ディスク1をCD-WOであると識別したときには差動アンプ7aの出力を、また、CD-RWであると識別したときには差動アンプ7bの出力をそれぞれスイッチ7cで選択するように構成されている。

【0018】図3は、この実施例に係る光ディスク記録装置の動作波形図である。光ディスク1に散乱系、吸収系の障害が発生していない場合には、記録信号S1に対応した反射信号S2のレベルは、図中実線で示すように安定しており、サンプルホールド回路5によってT～3Tの時間でサンプリングされたサンプルホールド値S4もほぼ一定の値になる。これにより、比較回路7からの比較信号S6は、正常状態であるとして0近傍のレベルをキープする。

【0019】これに対し、光ディスク1に例えば指紋付着などにより散乱系の障害が発生した場合には、図3のS4'で示すようにサンプルホールド値のレベルが大きく変化する。サンプルホールド値S4をLPF8で平均化させた基準レベル信号S5は、正常なときのサンプルホールド値S4とほぼ同様のレベルを維持しているので、比較信号S6'のレベルが異常発生時に大きくなり、これがALPC回路11にフィードバックされて光ピックアップ2のレーザパワーが上昇するようにコントロールされる。

【0020】比較回路7の出力レベルは、障害の程度によって変化する。例えば図4に示すように、光ディスク1に濃い指紋21が付着している場合と、薄い指紋22が付着している場合とでは、比較回路7の出力は、前者のレベルの方が大きくなる。このため、記録レーザパワーのレベルも、前者の方が後者に比べて高くなる。

【0021】

【発明の効果】以上述べたように、この発明によれば、反射信号をその立ち上がりからT～3Tの範囲内で所定時間サンプルホールドするようにしているので、障害発生の有無を正確に検出することができ、しかも最小ビット長である3Tを記録する場合でも、反射信号の安定期間のレベルをサンプリングすることができ、3T～11Tの間の記録信号に対して常に正確、且つ速やかなフィードバック制御を実現することができるという効果を奏する。

7

8

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施例に係る光ディスク記録装置のブロック図である。

【図2】 同装置における記録信号と反射信号とそのサンプリングタイミングを説明するための波形図である。

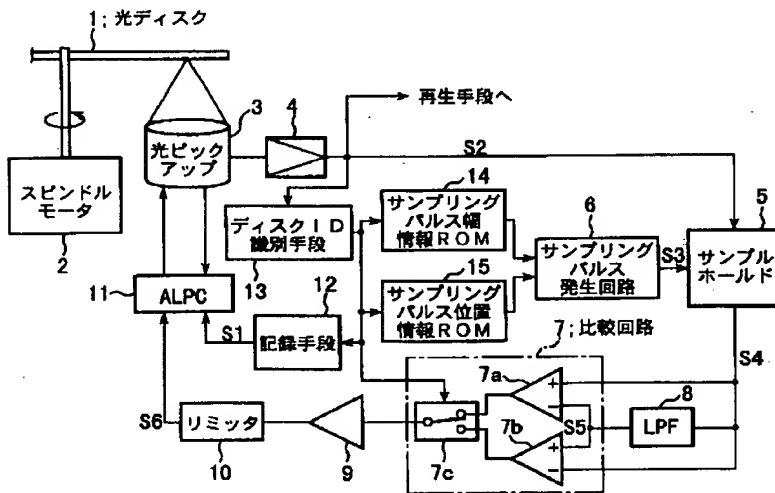
【図3】 同装置の動作波形図である。

【図4】 同装置における比較出力とレーザパワーとの関係を示す波形図である。

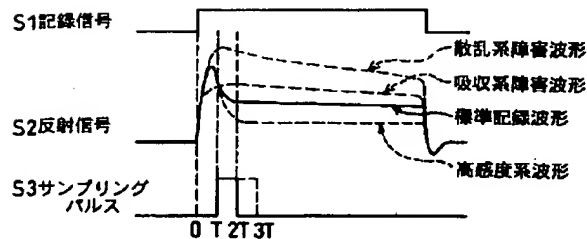
【符号の説明】

1…光ディスク、2…スピンドルモータ、3…光ピックアップ、4…HFアンプ、5…サンプルホールド回路、6…サンプリングパルス発生回路、7…比較回路、8…LPF、9…ゲイン調整回路、10…リミッタ、11…ALPC回路、12…記録手段、13…ディスクID識別手段、14…サンプリングパルス幅情報ROM、15…サンプリングパルス位置情報ROM。

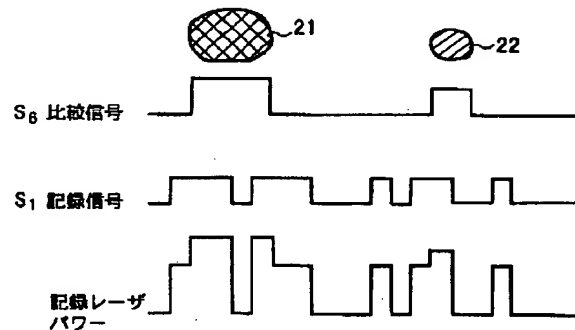
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

